



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 48 798 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 62 J 6/00**  
B 62 J 6/06  
H 02 J 7/00

②1 Aktenzeichen: 199 48 798.7  
②2 Anmeldetag: 19. 10. 1999  
④3 Offenlegungstag: 10. 5. 2001

DE 199 48 798 A 1

⑦1 Anmelder:  
Gerkinsmeyer, Norman, 87758 Kronburg, DE; Bohl,  
Hans-Eckehard, 87435 Kempten, DE

⑥1 Zusatz zu: 198 46 760.5

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤4 Integriertes Fahrradbeleuchtungssystem
- ⑤7 Diese Erfindung betrifft ein integriertes Fahrradbeleuchtungssystem, welches die gleichen Funktionsmerkmale wie die Beleuchtung motorisierter Zweiräder bzw. vier- und mehrrädiger Fahrzeuge aufweist. Hierzu hat das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem - wie die obengenannten motorisierten Fahrzeuge - eine Lichtmaschine bzw. einen Dynamo, einen Akku, einen Ein-/Ausschalter sowie eine Elektronik.

DE 199 48 798 A 1

## Beschreibung

Diese Erfindung betrifft ein integriertes Fahrradbeleuchtungssystem, welches die gleichen Funktionsmerkmale wie die Beleuchtung motorisierter Zweiräder bzw. vier- und mehrradriger Fahrzeuge aufweist.

Hierzu hat das erfindungsgemäße Beleuchtungssystem – wie die obengenannten motorisierten Fahrzeuge – eine Lichtmaschine bzw. einen Dynamo, einen Akku, einen Ein/Ausschalter sowie eine Elektronik.

Der erfindungsgemäße Dynamo dient der Stromerzeugung, der Akku zur Speicherung elektrischer Energie, während die Elektronik folgende Aufgaben erfüllt:

- Steuerung der Aufladung des Akkus
- möglichst verlustarme Wandlung und Anpassung der vom Dynamo gelieferten Spannung an die des Akkus beim Ladevorgang unter Berücksichtigung des jeweils optimalen (d. h. entsprechend der Fahrsituation möglichen bzw. gemäß Ladezustand zulässigen) Ladestroms.
- Schutz des Akkus vor Überladung sowie zu großer Entladung
- Automatische Abschaltung der Beleuchtung bei Nichtbenutzung (zeitgesteuert z. B. 10 Minuten bei fehlender Bewegung des Dynamos)

Herkömmliche dynamogesperte Fahrradbeleuchtungssysteme weisen mehrere gravierende Nachteile auf, die sämtlich zu Lasten der Verkehrssicherheit von Fahrrädern im Straßenverkehr gehen, was sich auch in einer entsprechenden Unfallstatistik widerspiegelt. Diese sind:

- fehlende Beleuchtung im Stand
- starke Abhängigkeit der Beleuchtung von der Fahrgeschwindigkeit
- Gefahr des Durchbrennens der Lampen bei hoher Fahrgeschwindigkeit (man fährt plötzlich im Dunkeln!)
- schlechter elektromechanischer Wirkungsgrad des Dynamos, hohe mechanische Reibungsverluste, daraus resultierend Neigung zur Nichtbenutzung der Fahrradbeleuchtung.

Herkömmliche Batterie- bzw. akkugespeiste Fahrradbeleuchtungssysteme weisen ebenfalls Nachteile auf:

- die Batterien werden verbraucht und müssen ersetzt werden (Kostenfaktor)
- die Batterien können unterwegs leer werden, so daß die Beleuchtung ausfällt
- Akkus können nicht während der Fahrt geladen werden, sondern müssen hierzu herausgenommen und separat geladen werden
- Fahrradbeleuchtungen dieser Art sind nicht integriert

Aus diesen genannten Nachteilen resultiert eine eingeschränkte Verfügbarkeit batteriebetriebener Fahrradbeleuchtungen ebenfalls zu Lasten der Verkehrssicherheit.

Das erfindungsgemäße Fahrradbeleuchtungssystem hingegen kombiniert die Vorteile dynamobetriebener und batteriegespister Beleuchtungssysteme miteinander – ohne deren spezifische Nachteile.

Es gewährleistet damit erstmalig jenen Standard an Fahrradbeleuchtung, wie er bei motorisierten Fahrzeugen seit Jahrzehnten selbstverständlich ist und wie er aus verkehrssicherheitstechnischen Gründen heutzutage als unabdingbar

anzusehen ist.

Beim erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystem gewährleistet der während der Fahrt geladene Akku eine weitgehend konstante Beleuchtungsspannung, woraus sich zum einen die ständige Verfügbarkeit der Beleuchtung, andererseits hohe Betriebssicherheit der für die Beleuchtung eingesetzten Glühlampen ergibt, da deren Lebensdauer stark von der Beleuchtungsspannung abhängt.

Der erfindungsgemäße Dynamo weist aufgrund seiner im Gegensatz zu herkömmlichen Fahrraddynamos mit Reibradantrieb völlig anders aufgebauten Konstruktion wesentliche Vorteile auf, die zudem ein integriertes Fahrradbeleuchtungssystem in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung überhaupt erst realisierbar machen. Diese sind

- vollkommen fehlende mechanische Reibungsverluste im Antrieb
- hoher elektromechanischer Wirkungsgrad, entsprechender Leistungsüberschuß, welcher damit die relativ schnelle Aufladung des Akkus möglich macht.
- geräuschloser Lauf
- keine oder nur geringfügige Bremsung des frei rollenden, d. h. im Moment nicht durch die Tretkurbel angetriebenen Fahrrades durch den Dynamo

Die erfindungsgemäße Steuer- und Ladeelektronik gewährleistet darüberhinaus durch Einsatz zeitgemäßer Elektronikbausteine und Schaltungskonzeption die verlustarme Wandlung und Speicherung der vom Dynamo gelieferten elektrischen Energie im Akku, womit eine weitere funktionell entscheidende Voraussetzung zur Verwirklichung der erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssysteme erfüllt wird.

#### Beschreibung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems

Das Funktionsschema des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems ist in **Fig. 1** dargestellt.

Der Dynamo ist mit 1 bezeichnet. Seine elektrischen Anschlußklemmen sind mit einem Gleichrichter 2 verbunden, der die vom Dynamo gelieferte Wechselspannung gleichrichtet. Hinter dem Gleichrichter 2 befindet sich ein Ladekondensator 3, welcher sich in üblicher Weise auf den Spitzenwert der vom Gleichrichter kommenden pulsierenden Gleichspannung auflädt. Infolge des Stromabflusses durch die angeschlossenen und nachfolgend beschriebenen Verbraucher hat der Ladekondensator 3 an seinen Klemmen während des Betriebes eine kontinuierliche Gleichspannung mit geringer Restwelligkeit.

Die vom Ladekondensator 3 kommende Gleichspannung gelangt nunmehr auf die Eingangsklemmen eines Schaltreglers 4, dessen Aufgabe es ist, aus seinem Ausgang in den Akkumulatormittel 11 einen Ladestrom fließen zu lassen, welcher – vorausgesetzt, der Dynamo 1 liefert hierfür ausreichend elektrische Leistung – unabhängig von der vom Dynamo 1 gelieferten elektrischen Spannung ist und nur durch nachfolgend näher beschriebene interne Vorgaben bestimmt wird.

Auf den Ausgang des Schaltreglers 4 folgt ein elektronisches Schaltelement 5, die Mindestspannungserkennung. Diese hat die Aufgabe, zu erkennen, ob vom Dynamo über den Schaltregler 4 eine ausreichende Spannung geliefert wird, um eine Aufladung des Akkus 11 zu ermöglichen.

Erst, wenn der Dynamo ausreichende Spannung liefert, erzeugt die Mindestspannungserkennung 5 an ihrem Anschluß 6 ein Schaltsignal, welches auf den Eingang 9 eines Schalters 10 und den Eingang 29 eines Timers 15 geführt wird.

Ist die vom Dynamo 1 gelieferte Spannung ausreichend zur Ladung des Akkus 11, was in der Regel dann gewährleistet ist, wenn sie die Klemmenspannung des ungeschalteten Akkus überschreitet, dann wird folglich der Schalter 10 geschlossen und der Akku 11 über die zwischengeschalteten Elemente 5 und 7 mit dem Ausgang des Schaltreglers 4 verbunden; der Akku wird geladen.

Die Elemente 5 (Mindestspannungserkennung) und 10 (Schalter) können im einfachsten Fall auch durch eine Diode realisiert sein, die nur dann Ladestromfluß ermöglicht, wenn die vom Dynamo 1 gelieferte Spannung größer ist als jene an den Klemmen des Akkus 11.

Mit 7 ist nun ein Schaltungsteil bezeichnet, welches zur Messung des Ladestromes des Akkus 11 dient. Diese Ladestrommessung 7 erzeugt eine Steuerspannung 25, die proportional zum Ladestrom des Akkus 11 ist, und die an den Istwert-Eingang 21 eines weiter unten beschriebenen Reglers 22 geführt wird.

Die am Ausgang der Ladestrommessung 7 anliegende Spannung 8, die bei geschlossenem Schalter 10 mit der Klemmenspannung des Akkus 11 identisch ist, wird weiterhin auf den Eingang 18 eines mit 19 bezeichneten Funktionsnetzwerks mit Mindestwertvorgabe geführt.

Dieses Funktionsnetzwerk 19 hat die Aufgabe, aus der Spannung 8, die zugleich ein Maß für den bereits erreichten Aufladezustand des Akkus 11 ist, eine Sollwertgröße für den vorzugebenden Ladestrom zu erzeugen, die an den Sollwert-eingang 20 des Reglers 22 geführt wird.

Dieser Regler erzeugt an seinem Ausgang 23 ein Stellsignal, welches schließlich in den Steuereingang 24 des Schaltreglers mündet.

Die Funktion dieser Anordnung läßt sich folgendermaßen beschreiben:

Die Funktionselemente 4, 7, 19 und 22 bilden einen Regelkreis, mit dem der Ladestrom des Akkus 11 nach ganz bestimmten Vorgaben gesteuert und geregelt wird.

Bekanntlich darf ein Akku, um beim Aufladevorgang keinen Schaden zu nehmen, nur jeweils mit einem genau definierten, vom augenblicklichen Aufladezustand abhängigen maximalen Ladestromwert aufgeladen werden.

Ist der Akku 11 beispielsweise in vorteilhafter Weise als wartungsfreier Bleiakkumulator ausgeführt, so muß durch stets richtige Wahl des Ladestromes gewährleistet werden, daß beim Laden kein Gasen auftritt, denn dies hätte Wasserverlust im Elektrolyten, dessen Eindickung und somit eine deutliche Herabsetzung der Lebensdauer des Akkus zur Folge.

Allgemein gilt hierbei die Regel, daß der zulässige Ladestrom umso kleiner sein muß, je weiter der Akku bereits geladen ist. Bei vollständig aufgeladenem Akku darf der Ladestrom nur noch einen sehr niedrigen Wert, den des sogenannten Erhaltungstromes aufweisen, während bei weitgehend entladenen Zustand ein relativ hoher Ladestrom zulässig ist.

Darüber hinaus ist die Klemmenspannung eines Akkus beim Laden von seinem Ladezustand abhängig, und zwar steigt sie mit zunehmender Aufladung.

Durch Auswertung der Klemmenspannung eines Akkus während des Ladevorganges ist es daher möglich, eine Größe zur Bestimmung des jeweils maximal zulässigen Ladestromes zu gewinnen.

Dieses wird mit dem Funktionsnetzwerk 19 erreicht. Es beinhaltet die Funktion über die Änderung des zulässigen Ladestromes des Akkus in Abhängigkeit von seiner sich beim Ladevorgang ändernden Klemmenspannung.

Bei weitgehend entladenen Akku ist die Klemmenspannung niedrig, somit ein relativ hoher Ladestrom zulässig. Das Funktionsnetzwerk erzeugt dementsprechend bei gerin-

ger Steuerspannung 8 an seinem Eingang 18 einen relativ hohen Sollwert 20 für den Ladestrom, während bei hoher Steuerspannung 8 nur ein niedriger Sollwert 20 vorgegeben wird.

Zugleich erzeugt das Funktionsnetzwerk 19 bei noch fehlender Steuerspannung 8 eine Mindestwertvorgabe für den Sollwert 20, die gewährleistet, daß der Schaltregler 4 überhaupt "aufgesteuert" wird, bevor der eigentliche Regelvorgang einsetzen kann.

Der Regler 22 – vorzugsweise mit PI-Charakteristik, es sind aber auch andere Reglertypen denkbar – vergleicht nun den Sollwert 20 des Ladestromes mit dem Istwert 21 und formt daraus ein Stellsignal 23, welches dem Steuereingang 24 des Schaltreglers 4 zugeführt wird und diesen entsprechend veranlaßt, den Ladestrom so lange zu erhöhen oder zu erniedrigen, bis der Istwert 21 und der Sollwert 20 gleich sind und somit der Ladestrom dem durch das Funktionsnetzwerk 19 vorgegebenen Ladezustand gemäß der ermittelten Ladespannung entspricht.

Mit 26 ist ein Spannungsregler bezeichnet, dessen Eingang direkt mit den Anschlüssen des Ladekondensators 3 verbunden ist und welcher aus der – in Abhängigkeit von der Drehzahl des Dynamos 1 schwankenden – Spannung am Ladekondensator 3 eine stabilisierte Versorgungsspannung für die übrigen elektronischen Funktionselemente in Fig. 1 erzeugt.

Damit ist die Ladeelektronik für den Akku beschrieben. Hinter dem Akku 11 ist ein Schalter 12 angeordnet, mit welchem die Beleuchtung 13, dargestellt durch zwei Glühlampen, ein- und ausgeschaltet werden kann. Da die Ein- und Ausschaltung der Beleuchtung verschiedenen logischen Bedingungen unterworfen werden soll, sind hierzu ein Timer 15, ein Halteglied 16 und ein Tastschalter 17 vorgesehen.

Durch Betätigung des Tastschalters 17 wird das Halteglied – hier ein Flipflop – über den Triggereingang 27 aktiviert und damit dessen Ausgang auf High-Potential gesetzt. Der Ausgang ist mit dem Steuereingang 14 des Schalters 12 verbunden, wodurch der Schalter geschlossen und damit die Beleuchtung 13 eingeschaltet wird.

Durch abermaliges Betätigen des Tastschalters 17 läßt sich das Halteglied 16 wieder zurücksetzen und damit die Beleuchtung wieder ausschalten.

Der Timer 15 hat die Aufgabe, bei Nichtbenutzung die Beleuchtung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit, z. B. 10 Minuten, selbsttätig auszuschalten, um den Akku 11 vor Entladung zu schützen.

Als "Nichtbenutzung" werden dabei folgende Zustände interpretiert:

- Nichtabschaltung der Beleuchtung bei Abstellen des Zweirades
- Stand des Zweirades (fehlende Bewegung des Dynamos entsprechend Nicht-Aufladung) über eine vorgegebene Zeitspanne hinaus.

Wie oben bereits erwähnt, wird der Timer 15 an seinem Eingang 11 mit dem Signal 6 aus der Mindestspannungserkennung 5 angesteuert. Er wird aktiviert, wenn diese signalisiert, daß vom Dynamo ausreichende Spannung zum Laden des Akkus 11 geliefert wird.

Das Ausgangssignal des Timers 15 ist mit dem Reset-Eingang des Haltegliedes 16 verbunden, wobei ausschließlich eine abfallende Flanke dieses Steuersignals das Halteglied wieder zurücksetzen und damit die Beleuchtung ausschalten kann.

Solange der Dynamo 1 ausreichende Spannung zum Laden des Akkus 11 liefert, wird das Ausgangssignal des Ti-

mers 15 ständig auf High-Potential gehalten, so daß das Halteglied – sofern gesetzt – in diesem Schaltungszustand verharrt und somit die Beleuchtung eingeschaltet bleibt.

Bleibt nun der Dynamo eine Zeit lang stehen, z. B. bei Anhalten des Zweirades, so beginnt der Zeitablauf des Timers. Dauert der Haltevorgang länger als die vorgegebene Timerzeit, z. B. 10 Minuten, so fällt die Ausgangsspannung des Timers ab und setzt das Halteglied über den Reset-Eingang 28 wieder zurück und schaltet damit die Beleuchtung aus.

Wird jedoch vor Ablauf der Timerzeit das Zweirad und damit der Dynamo wieder bewegt, so wird der Timer hierdurch zurückgesetzt und der Zeitablauf wieder gestartet.

Bei normaler Fahrt mit üblichen Haltepausen von nur wenigen Minuten, z. B. an Verkehrsampeln, wird der Timer also immer wieder in seinen Anfangszustand zurückgesetzt, und die Beleuchtung bleibt demzufolge ständig eingeschaltet. Erst bei Überschreitung einer Haltezeit über die Timerzeit hinaus wird die Beleuchtung abgeschaltet. Der Timer ist somit nachtrIGGERbar und hat in der erfindungsgemäßen Anwendung eine "watchdog-Funktion".

In der Zeichnung ist die Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

**Fig. 1** in einem Blockschaltbild die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems im Zusammenhang.

**Fig. 2** die Anbringung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems an der Vorderachse 34, an der Hinterachse 30 und an der Tretlagerachse 32 sowie die Anbringung von Scheinwerfer 33 und Rücklicht 31,

**Fig. 3** die Anbringung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems an der Vorderachse 34 bzw. Hinterachse 30. Mit 35 wird der stehende Teil des Fahrradbeleuchtungssystems, mit 36 der zugehörige Rotor bezeichnet. 37 kennzeichnet die Radachse, 38 die Speichen und 39 Radnabe des Fahrrades.

**Fig. 4** die Anbringung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems an der Tretlagerachse 32. Mit 35 wird der stehende Teil des Fahrradbeleuchtungssystems, mit 36 der zugehörige Rotor bezeichnet. 40 bezeichnet das Tretlager im Fahrradrahmen, 41 das bzw. die Antriebs-Kettenräder des Fahrrades und 42 die Tretkurbeln.

**Fig. 5** eine anders gestaltete Anbringung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems an der Tretlagerachse 32. Mit 35 wird der stehende Teil des Fahrradbeleuchtungssystems, mit 36 der zugehörige Rotor bezeichnet. 40 bezeichnet das Tretlager im Fahrradrahmen, 41 das bzw. die Antriebs-Kettenräder des Fahrrades und 42 die Tretkurbeln.

**Fig. 6** eine Schnittzeichnung A-A der Fig. 3. Mit 35 wird der stehende Teil des Fahrradbeleuchtungssystems in Vorderansicht gezeigt. 43 bezeichnet die Magnetpole, 44 die dazugehörigen Spulenwicklungen des erfindungsgemäßen Dynamos und 45 die jeweilige Achsdurchführung.

**Fig. 7** eine mögliche Variante der Anbringung des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems in einer Schnittzeichnung A-A von Fig. 3 gemäß Fig. 6, wobei die nachträgliche Anbringungsmöglichkeit durch seitliches Aufstecken unter entsprechender Anbringung am Rahmen in Betracht gezogen worden ist,

**Fig. 8** zeigt den Rotor 36 des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems,

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Beleuchtung von Fahrrädern, **dadurch gekennzeichnet**, daß das System einen integrierten Dynamo aufweist, der über eine Wandlerelektronik mit einem auf aufladbaren Akku verbunden ist,

der ein integriertes Beleuchtungssystem, bestehend aus mindestens einem Frontscheinwerfer und einer Rückleuchte (gemäß StVO) versorgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dynamo sowohl an der Achse des Vorderrades bzw. Hinterrades als auch an der Tretlagerachse angebracht sein kann.

3. Vorrichtung nach einem oder beiden vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandlerelektronik eine Wandlung und Anpassung der vom Dynamo gelieferten Spannung an die des Akkus bewirkt und dadurch den Akku unter Berücksichtigung des jeweils optimalen (d. h. entsprechend Fahrsituation möglichen bzw. gemäß Ladezustand zulässigen) Ladestroms mit geringstmöglichen Energieverlusten auflädt.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Akku durch die Wandlerelektronik sowohl vor unzulässig großer Entladung als auch vor Überladung geschützt wird.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtung mittels eines Schalters manuell ein- und ausgeschaltet werden kann.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unabhängig davon, ob die Beleuchtung ein- oder ausgeschaltet ist, die Wandlerelektronik gewährleistet, daß der Akku während der Fahrt im jeweils gemäß Fahrsituation bestmöglichen Aufladezustand gehalten wird.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Schutz des Akkus vor Entladung die Beleuchtung bei Nichtgebrauch bzw. bei fehlender Bewegung des Dynamos von der Wandlerelektronik (z. B. zeitgesteuert nach 10 Minuten) abgeschaltet wird.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dynamo reibungsfrei, d. h. ohne Reibrad, Antriebsrolle, Riemen oder sonstige reibungsbehaftete Antriebs-elemente unmittelbar von der Achse, auf welcher er montiert ist, angetrieben wird.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Teil des Dynamos (Rotor) sich mit derselben Drehzahl wie die antreibende Welle (Antriebsachse) bewegt bzw. dreht.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das stehende Teil des Dynamos (Stator) mechanisch starr mit dem Rahmen bzw. seiner Befestigung am Rahmen verbunden ist.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Stator und Rotor des Dynamos ein definierter Luftspalt existiert und somit keine mechanische Reibung zwischen diesen beiden Teilen auftritt.

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese auch in motorisierten Zweirädern Verwendung findet.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator und der Rotor des Dynamos jeweils scheibenförmig ausgebildet sind und daß beide durch ihr Zusammenwirken einen bzw. mehrere magnetische Kreise aufbauen, deren magnetische Flüsse durch eine oder

mehrere im Stator befindliche Spulen treten, welche durch die Drehung des Rotors periodisch verändert werden und somit in den Spulen eine Wechselspannung induzieren, die zugleich die vom Dynamo abgegebene elektrische Spannung ist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Rotor und/oder Stator mindestens zwei Magnetpole oder ein Vielfaches davon aufweisen.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Rotor und/oder Stator Permanentmagnete vorhanden sind, die die Erzeugung des Magnetflusses bewirken.

16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem bzw. den von Rotor und Stator des Dynamos gebildeten magnetischen Kreis(en) ferromagnetischer Rückschluß vorhanden ist, der durch Eisen oder einen anderen ferromagnetisch wirkenden Werkstoff realisiert wird.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor als geschlitzte oder zahnradähnliche oder mit spezieller geometrischer Formgebung ausgestaltete Scheibe ausgebildet ist, die bei Drehung den durch Rotor und Stator hindurchtretenden magnetischen Fluß periodisch unterbricht bzw. moduliert.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetpole von Rotor und Stator spezielle geometrische Formgebungen haben, mit denen erreicht wird, daß die vom Dynamo erzeugte Wechselspannung eine elektrisch möglichst vorteilhafte Kurvenform, z. B. Sinusform aufweist.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Rotor Magneten vorhanden sind, mit deren Hilfe Magnetpole gebildet werden, die gegenüber den zugehörigen Magnetpolen auf dem Stator angebracht sind, dergestalt, daß durch Drehung des Rotors der Magnetfluß zwischen Rotor und Stator periodisch verändert wird.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Stator und Rotor eine Einheit bilden bzw. sich der Rotor im Gehäuse des Stators befindet und somit lediglich der Stator bzw. das Gehäuse des Stators am Rahmen bzw. den Gabeln des Fahrrades befestigt wird und hierdurch keine separate Befestigung und Justierung des Rotors erforderlich sind.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandler- bzw. Lade- bzw. Ein- und Ausschalt elektronik für die Lampen des erfindungsgemäßen Fahrradbeleuchtungssystems mikroprozessorgesteuert ist.

22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Rotor und Stator des Dynamos unterschiedliche Polpaarzahl der Magnetpole (z. B. 1-100) haben (z. B. 18 Pole mit Spulen im Statorteil und 24 Magnetpole im Rotorteil des Dynamos).

23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedliche Polzahl von Rotor und Stator (z. B. 1-100) vorteilhaft zur Erzeugung von Drehstrom bzw. dreiphasiger Spannung genutzt wird. Hierdurch erübrigt sich in der Regel der dem Gleichrichter nachgeschaltete Ladekondensator.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß (z. B. bei Verwendung von 18 Spulenpolen des Stators und 24 Rotor-Magnetpolen) die Spulen des Stators mit jeweils phasengleichen Spannungen in drei Gruppen mit einer Phasenverschiebung von jeweils 120° zueinander zusammengeschaltet sind und daß durch Brückengleichrichtung dieser drei um 120° gegeneinander phasenverschobenen Spannungen die vom Dynamo insgesamt abgegebene Spannung erzeugt wird. Diese hat einen Gleichspannungsanteil von 86,6% (der gesamten Spannungsamplitude) und macht somit in vorteilhafter Weise den Ladekondensator überflüssig.

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl Statorspulen als auch die Magnetpole des Rotors statt der kreisrunden Bauform auch ellipsen- oder tropfenförmig oder in Form von Rechtecken mit an den Schmalseiten aufgesetzten Kreishälften ausgebildet sind, wodurch die magnetisch wirksame Polfläche von Rotor und Stator in Bezug auf das Bauvolumen des Dynamos erheblich vergrößert wird. Dadurch erhöht sich die mit dem Dynamo erzielbare elektrische Leistung erheblich.

26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis zwischen der Polzahl des Stators und der Polzahl des Rotors 2 : 3 oder 3 : 4 oder einem höherem Zahlenverhältnis  $n : n + 1$  entspricht.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

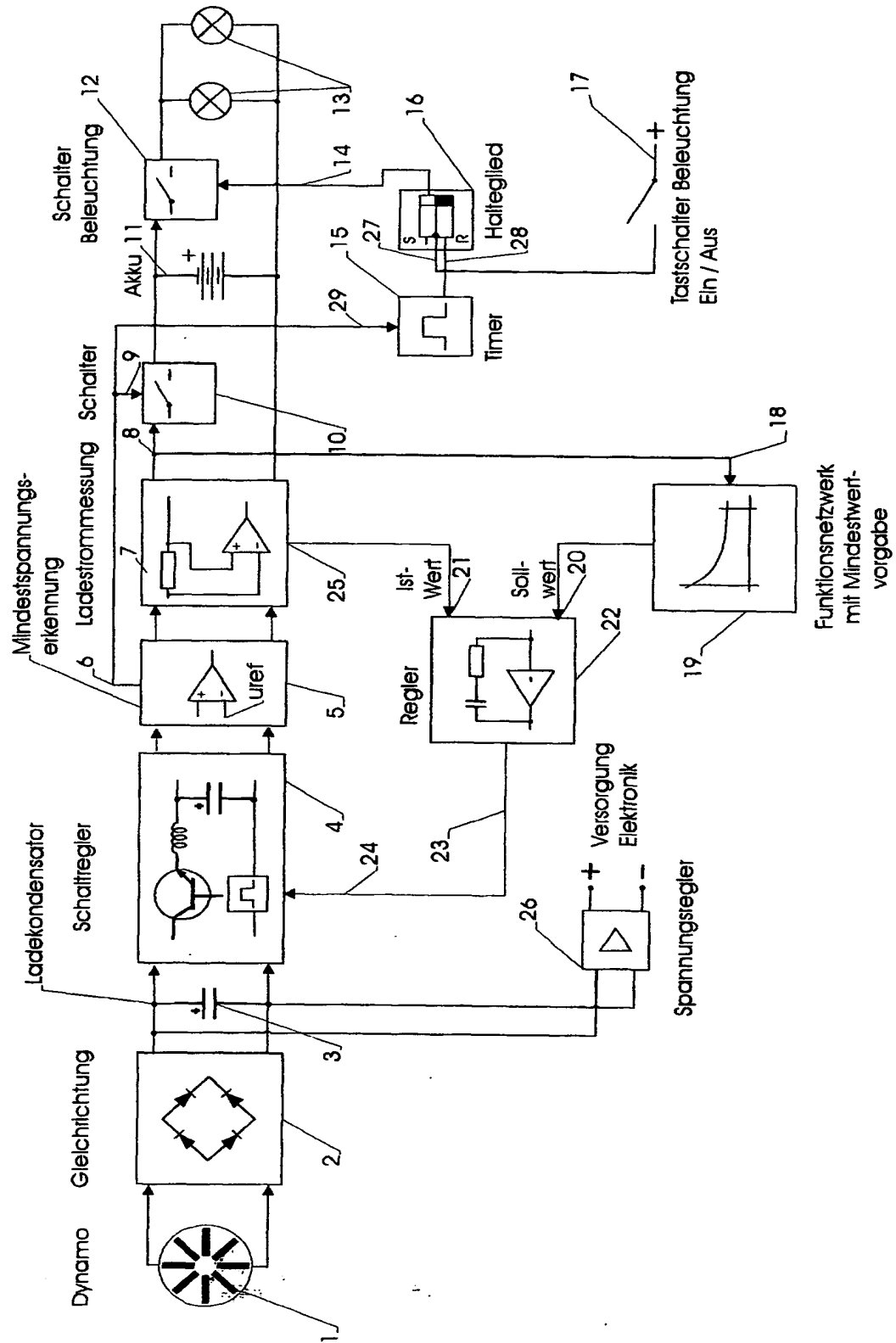


Fig. 2

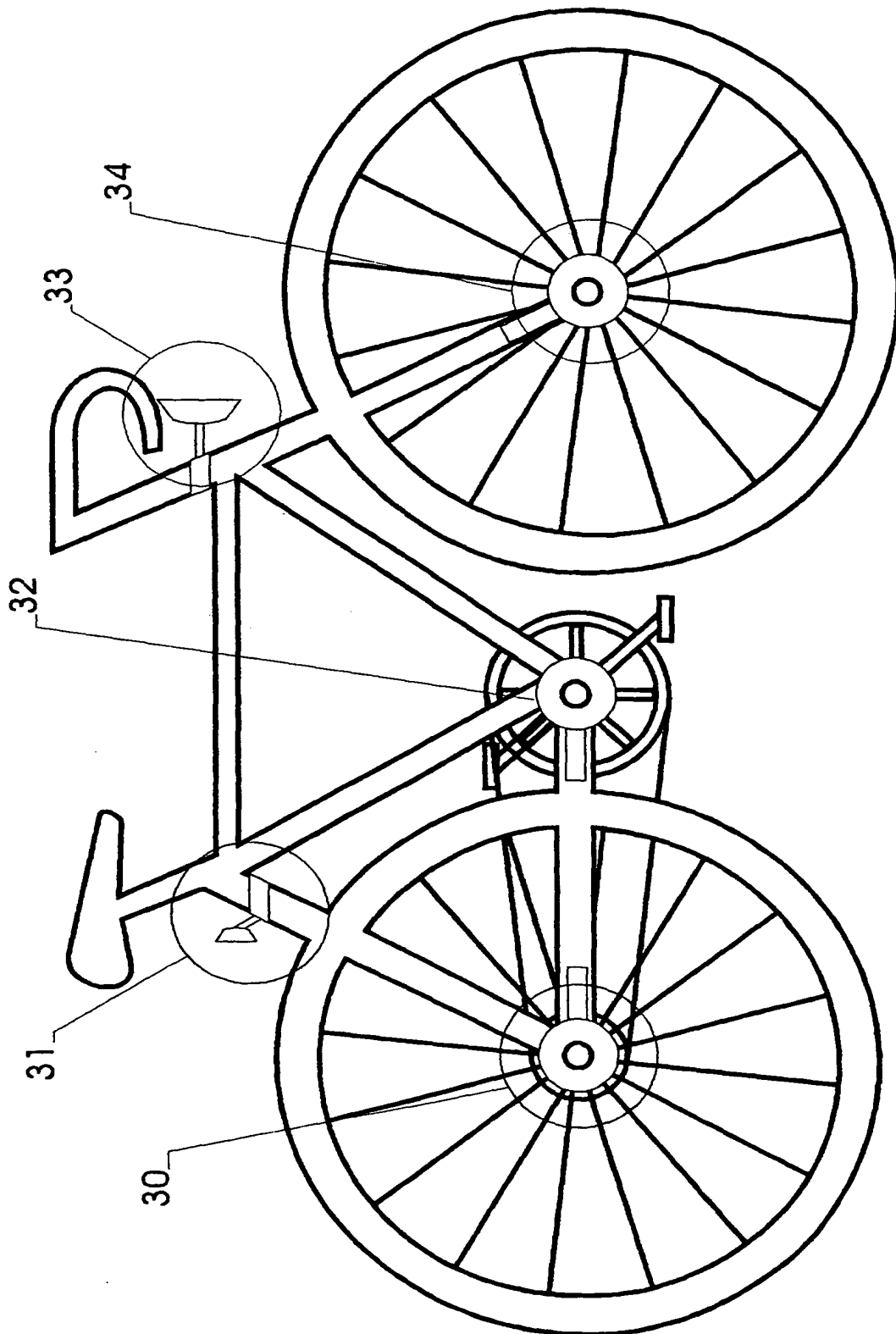


Fig. 3

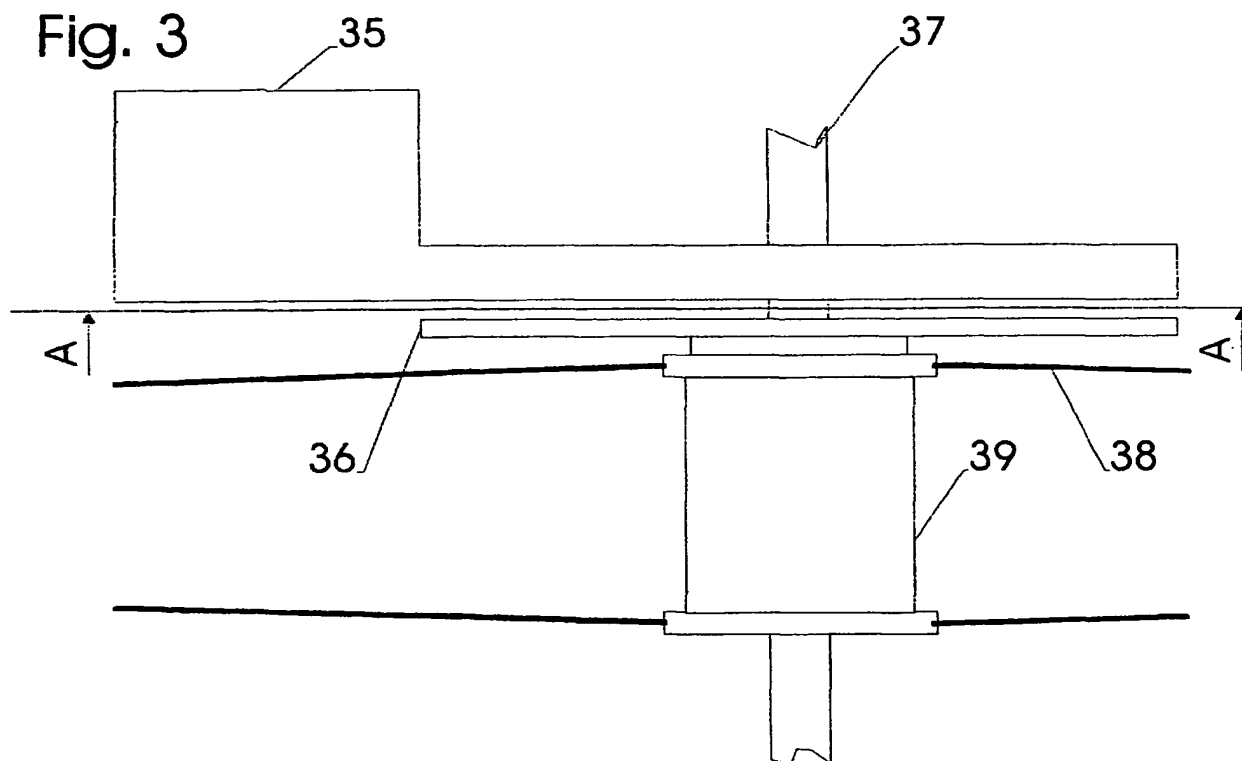


Fig. 4

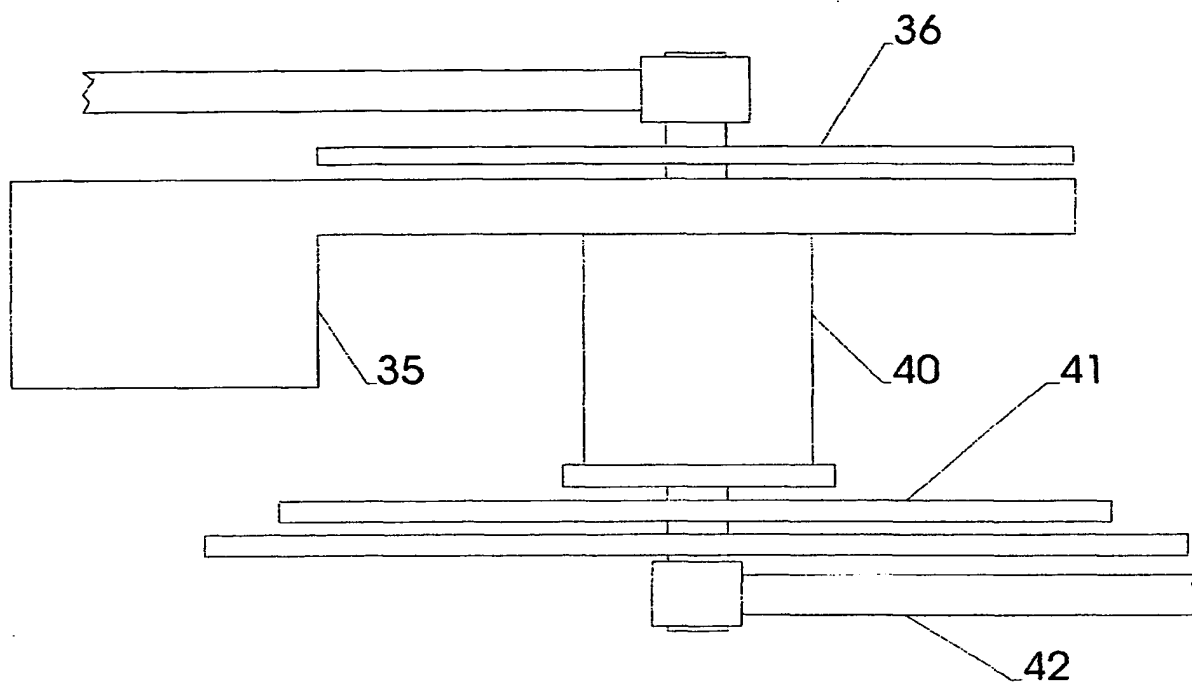




Fig. 5

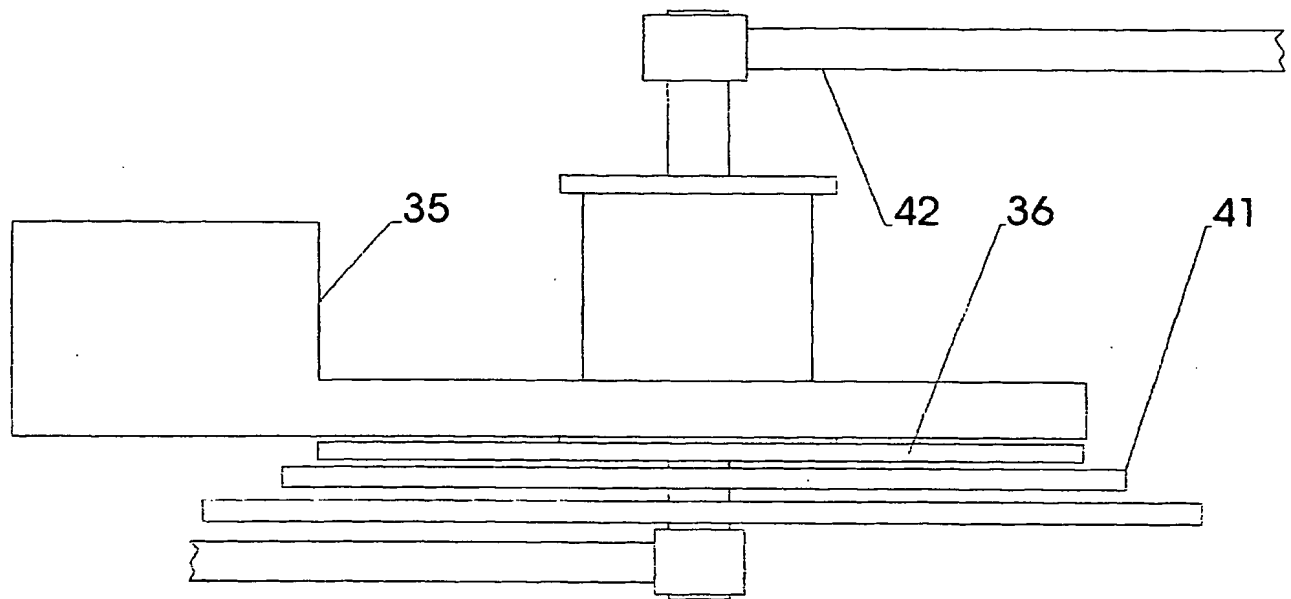


Fig. 6

Ansicht A - A

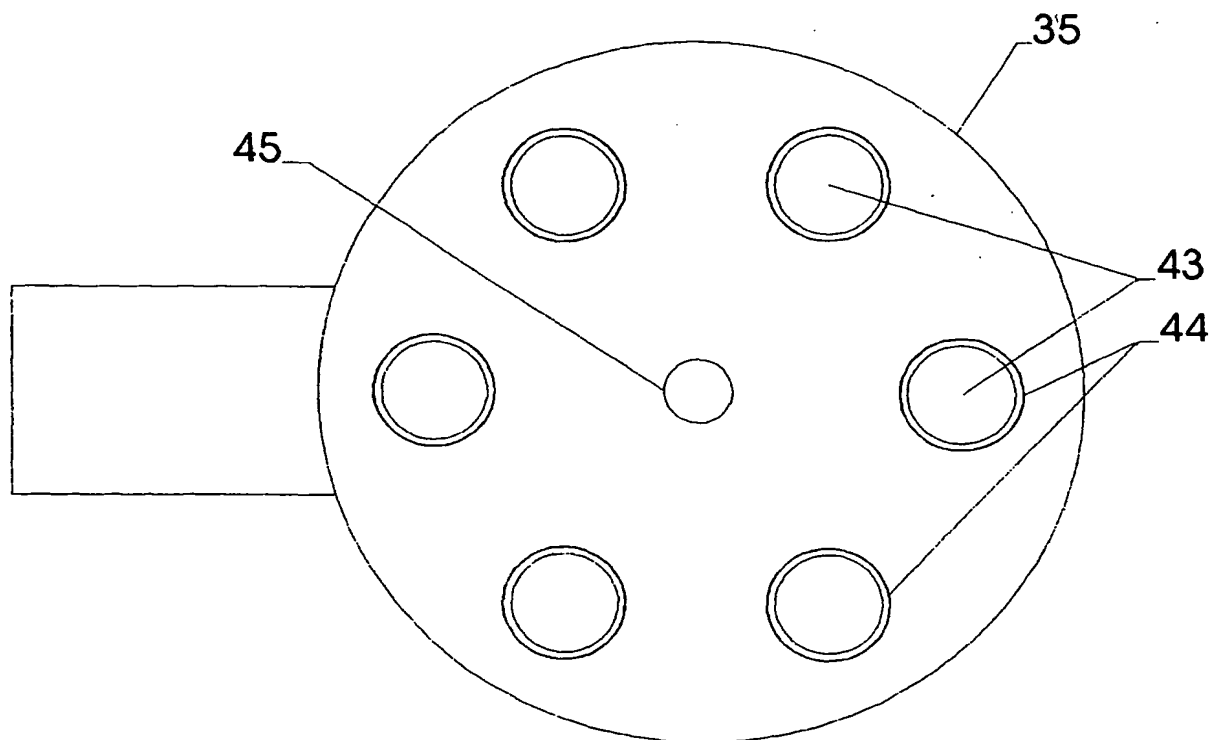


Fig. 7

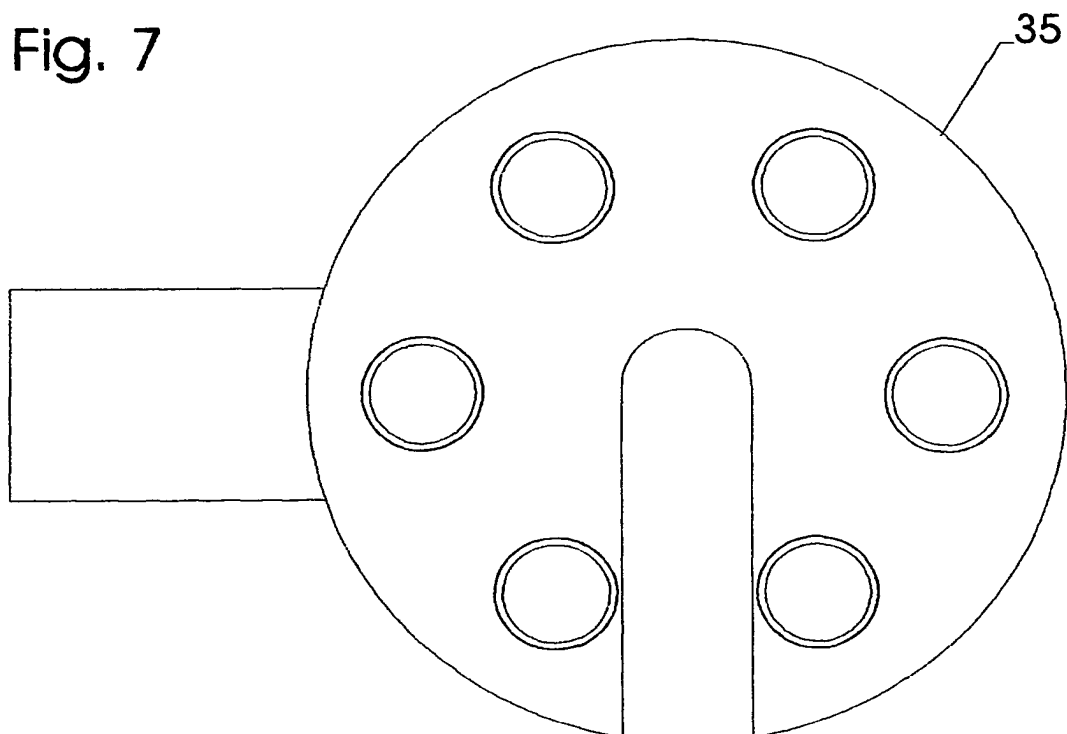


Fig. 8

